

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 29 564.2

**Anmeldetag:** 20. Juni 2001

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung und Verfahren zur Erstellung von  
Bedienungskomponenten

**Priorität:** 16.02.2001 DE 101 07 779.3

**IPC:** G 05 B 19/418

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. August 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Brand

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Erstellung von Bedienungskomponenten

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erstellung von Bedienungskomponenten für Bediengeräte von Automatisierungskomponenten. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung das Erstellen eines Human-Machine-Interface (HMI) für Steuerungen bzw. Antrieb.

Komplexe Steuerungen werden mit Engineeringsystemen projektiert und programmiert. In einzelnen Engineeringschritten werden Steuerungsgrößen definiert und verknüpft. Die daraus entstehenden Projekte einschließlich der Programme, Konfigurationen, Bilder, Bedien- und Beobachtungsvariablen etc., werden in einer speziellen Datenhaltung hinterlegt. Bei Bedarf werden diese Daten aus der Datenhaltung in die Steuerung bzw. den Antrieb übertragen.

Vielfach sind, nicht nur bei komplexen Steuerungen, Bedien- bzw. HMI-Geräte vorgesehen, mit denen die Steuerungen anwenderfreundlich bedient werden können. Die HMI-Geräte dienen dabei zur Visualisierung und Einstellung von relevanten Steuerungsgrößen.

Das Erstellen von HMI-Oberflächen für HMI-Geräte erfordert eine spezielle HMI-Projektierung, wobei die HMI-relevanten Daten aus dem Engineeringsystem, z. B. Bilder, Bedien- und Beobachtungsvariablen, weiterbearbeitet und ggf. angereichert werden. Die damit entstehende HMI-Oberfläche wird in das HMI-Gerät geladen und ermöglicht dem Anwender somit eine praxisgerechte Bedienung der Steuerung bzw. des Antriebs.

Die Erstellung derartiger HMI-Oberflächen ist sehr aufwendig, erfordert unter Umständen Kenntnisse über die Datenstruktur des Engineeringsystems und erfordert in der Regel auch eine

Schnittstelle zu den vom Engineeringsystem generierten Daten. Darüber hinaus ist bei Updates des Engineeringsystems bzw. der Steuerungen dafür zu sorgen, dass die HMI-Oberflächen konsistent mitgeändert werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, das Erstellen von HMI-Oberflächen zu vereinfachen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Erstellung von Bedienungskomponenten für Bediengeräte von Automatisierungskomponenten, durch Engineering einer Automatisierungskomponente durch mehrere Engineeringsschritte in einem Enineeringsystem, Anbieten von einem oder mehreren Projektierschritten für eine Bedienungskomponente bei einem oder mehreren der Engineeringsschritte und Zusammenstellen der Bedienungskomponente zumindest zum Teil anhand der Projektierschritte und der den Engineeringsschritten zu Grunde liegenden Informationen.

Ferner wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zur Parametrierung, Inbetriebnahme und Programmierung von Steuerungen mit einer Engineeringeinrichtung zur Bereitstellung von die Parametrierung, Inbetriebnahme und/oder Programmierung betreffenden Engineeringsschritten für einen Bediener, wobei mit der Engineeringeinrichtung Bedienungskomponenten für Bediengeräte von Automatisierungskomponenten erstellbar sind, indem einer oder mehrere Projektierschritte für eine Bedienungskomponente bei einem oder mehreren der Engineeringsschritte für den Bediener angeboten sind.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die vorliegende Erfindung gestattet damit, dass durch einfache Bedienhandlungen oder automatisiert im normalen Engineering die HMI-Information miterzeugt wird, wobei das im Engineeringsystem vorhandene Technologiewissen für die Erzeugung

von technologieorientierten HMI-Komponenten genutzt werden kann.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird nun die vorliegende Erfindung näher erläutert. In ihnen zeigen:

Fig. 1 eine mögliche Konfiguration der datentechnischen Verschaltung eines erfindungsgemäßen Systems; und

Fig. 2 eine Variante der Konfiguration von Fig. 1 mit spezieller HMI-Datenhaltung.

Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

Aus dem normalen Engineeringprozess im Engineeringsystem werden HMI-Daten für eine HMI-Oberfläche abgeleitet. Dies bedeutet, dass in den Vorgang für Inbetriebnahme, Projektierung und Programmierung einer Automatisierungskomponente die Erzeugung relevanter HMI-Daten integriert wird, so dass durch einfache Bedienhandlungen oder automatisiert im normalen Engineering die HMI-Informationen miterzeugt werden. Damit werden zwei Prozesse, der Engineeringprozess und der Erstellungsprozess für HMI-Oberflächen, zu einem Prozess zusammengefasst.

Erfindungsgemäß erfolgt das Erzeugen der HMI-Daten beim Engineering im Kontext des entsprechenden Engineeringschritts. Beispielsweise können bei der Inbetriebnahme einer Steuerung die relevanten HMI-Größen festgelegt werden. Dabei können einzelne Variablen als HMI-relevant gekennzeichnet werden. Ferner können während des Engineeringschritts ganze HMI-Bilder projiziert oder importiert werden.

Bei der Programmierung von Automatisierungskomponenten können bereits relevante HMI-Größen definiert werden. Bei der Erstellung der Maschinenanwendung werden dann die relevanten

Größen für die Maschinenbedienung bzw. für ein Servicebild festgelegt.

Durch die Erstellung der HMI-Oberfläche während des Engineering-Vorgangs kann in vorteilhafter Weise das im Engineering-System bereits hinterlegte Technologiewissen für die Erzeugung technologieorientierter HMI-Darstellungen oder HMI-Funktionalitäten genutzt werden. So kann beispielsweise eine Achsübersicht unmittelbar aus dem Engineeringsystem für die HMI-Oberfläche zur Verfügung gestellt werden.

Die relevanten HMI-Daten können optional im XML- oder HTML-Format oder in einem anderen für Standard-Internet-Clients lesbaren Format abgelegt werden. Dies hat den Vorteil, dass derartige HMI-Daten bzw. -Oberflächen auch für externe Standardtools zur Verfügung stehen, wodurch der Einsatzbereich und die Flexibilität von HMI-Bedienkomponenten erhöht wird.

Optional kann der Bediener eine HMI-Oberfläche im Engineeringsystem individuell nachkonfigurieren. So kann der Bediener, falls gewünscht, z. B. Ist-Daten über Stückzahlen auf einem HMI-Gerät einblenden lassen. Darüber hinaus kann der Bediener beispielsweise eine individuelle Graphik oder aktuelle Kamerabilder von Maschinenteilen in die HMI-Oberfläche einbinden.

Darüber hinaus kann die Bedienung der Funktionalitäten mit Standardbrowsern erfolgen, die individuell in das HMI-Gerät eingebunden werden können.

Folgenden sei die datentechnische Verschaltung der betroffenen Komponenten anhand der Fig. 1 und 2 erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Engineeringsystem ES, das zur Konfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme dient. Erfindungsgemäß umfasst das Engineeringsystem ES neben den üblichen Funktionalitäten auch eine Funktionalität zur Erstellung von HMI-

Oberflächen. Die von dem Engineeringsystem ES generierten Daten werden entsprechend einem Pfad 1 in einer Datenhaltung D1 hinterlegt. Dabei werden neben den üblichen Konfigurations- und Programmdateien auch spezielle HMI-Daten, wie Bilder, Bedien- und Beobachtungsvariablen etc., in der Datenhaltung 1 abgespeichert. Aus der Datenhaltung 1 werden die Konfigurations- und Programmdateien entsprechend einem Pfad 2 in eine Steuerung bzw. einen Antrieb C geladen.

Ein HMI-Projektierungstool HMI-P greift über eine Schnittstelle 3 auf die HMI-Daten der Datenhaltung D1 zu. Alternativ dazu können die für HMI relevanten Daten über einen expliziten Vorgang (z. B. Export) extrahiert werden. Zur HMI-Projektierung stehen aber auch die Konfigurations- und Programmdateien des Engineeringsystems ES zur Verfügung. Die Datenhaltung D1 stellt somit eine gemeinsame Datenbank für das Engineeringsystem ES und das HMI-Projektierungstool HMI-P dar. Dies bedeutet aber auch, dass über die Import/Export-Schnittstelle 3 Daten der HMI-Projektierung in der Datenhaltung D1 abgelegt oder extrahiert werden können.

Nach der Anreicherung bzw. Weiterverarbeitung der vom Engineeringsystem ES stammenden HMI-Komponenten im HMI-Projektierungstool HMI-P werden diese Daten über einen Pfad 4 in ein HMI-Gerät HMI-G geladen. Dem Bediener steht damit eine HMI-Oberfläche zum Bedienen und Beobachten der Steuerung C zur Verfügung. Der entsprechende Datenaustausch zwischen HMI-Gerät HMI-G und Steuerung C erfolgt über eine bidirektionale Fest- oder Funkverbindung 5.

Fig. 2 stellt eine erweiterte Konfiguration des erfindungsgemäßen Steuerungssystems dar. Zusätzlich zu dem in Fig. 1 dargestellten System ist eine zweite Datenhaltung D2 vorgesehen. Die übrigen Komponenten mit Ausnahme der neuen Datenpfade 6, 7, 8 und 9 entsprechen denen von Fig. 1 auch hinsichtlich ihrer Funktionalität.

Gemäß Fig. 2 hat nun das HMI-Projektierungstool HMI-P die Möglichkeit, HMI-Projektierungsdaten bzw. HMI-Oberflächen ggf. in einem speziellen Format, z. B. HTML oder XML, in der separaten Datenhaltung D2 zu hinterlegen. Die Datenhaltung D2 kann dann neben dem HMI-Projektierungstool HMI-P über den Pfad 6 auch die Steuerung C über einen Pfad 7 oder das HMI-Gerät HMI-G über einen Pfad 8 mit entsprechenden HMI-Daten bedienen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass das HMI-Gerät HMI-G direkt von der Datenhaltung D1 HMI-Daten über einen Pfad 9 abgreift.

Somit stehen dem HMI-Gerät HMI-G die Daten aus der Datenhaltung D1 über folgende Pfade zur Verfügung:

1. Pfad 2-5 mit einer Zwischenspeicherung der Daten in der Steuerung C,
2. Pfad 3-4 mit Anreicherung oder weiterer Bearbeitung der Daten im HMI-Projektierungstool HMI-P (vgl. Fig. 1),
3. Pfad 3-6-8 mit Zwischenspeicherung in der zweiten Datenhaltung D2,
4. Pfad 3-6-7-5 mit Zwischenspeicherung in der Datenhaltung D2 und in der Steuerung C, und
5. Pfad 9 als Direktabgriff von der Datenhaltung D1.

Die Ablage der gesamten HMI-Daten kann somit auf der Automatisierungskomponente oder außerhalb der Automatisierungskomponente auf einem HMI-Gerät oder Datenserver erfolgen.

Die Bedienung der Funktionalitäten im HMI-Gerät erfolgt günstigerweise mit Standard-Browsern.

Erfindungsgemäß stellen sich somit folgende Vorteile ein:

- die Erstellung der HMI-Oberflächen ist ganz oder teilweise in das Engineering der Automatisierungssteuerung/-antrieb integriert

- im Userinterface der einzelnen Engineeringsschritte Parametrierung, Inbetriebnahme, Programmierung werden die Projektschritte für das HMI mitangeboten,
- aus dem Technologiewissen des Engineeringssystems werden ganze Teile des HMIs abgeleitet z. B. Servicebild mit Achsübersicht, Diagnosebild für einzelne Achsen, Diagnosebild für Automatisierungskomponente (z. B. Auslastung, Speicherbelegung, ...),
- optional Nachbearbeitung/Ergänzung durch externe Tools bzw. Import von zusätzlichen Bildinformationen,
- Konsistenz der HMI-Bilder zur Steuerungsprojektierung,
- Bei Updates der Systemsoftware oder Applikationssoftware der Automatisierungskomponente kann automatisiert (z. B. auf Knopfdruck) eine konsistente HMI-Projektierung erstellt werden. Werden beispielsweise bei einem Update des Engineeringssystems zwei neue Variablen zugefügt oder zwei gelöscht, so wird das HMI automatisch an die neue Variablenzahl angepasst bzw. aktualisiert.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Erzeugung der HMI-Daten in das normale Engineeringssystem erfindungsgemäß integriert wird. Für die Erstellung der HMI-Daten ist somit ein externes weiteres Entwicklungswerkzeug notwendig. Damit wird die Effizienz und Konsistenz bei der Erstellung von HMI-Berflächen erheblich gesteigert.



## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellung von Bedienungskomponenten für Bediengeräte von Automatisierungskomponenten,  
  
gekennzeichnet durch  
  
Engineering einer Automatisierungskomponente durch mehrere Engineeringschritte in einem Engineeringsystem,  
  
Anbieten von einem oder mehreren Projektierschritten für eine Bedienungskomponente bei einem oder mehreren der Engineeringschritte und  
  
Zusammenstellen der Bedienungskomponente zumindest zum Teil anhand der Projektierschritte und der den Engineeringschritten zu Grunde liegenden Informationen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bedienungskomponente eine Human-Maschine-Interface-Oberfläche ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Anbieten ein Ableiten von Service- und/oder Diagnosebildern aus den Engineeringschritten umfasst.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem anschließenden Schritt des Nachbearbeitens oder Ergänzens der Bedienungskomponente durch externe Tools und/oder Import von zusätzlichen Informationen, insbesondere Bildern.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit der wahlweisen Neuerstellung einer konsistenten Bedienungskomponente basierend auf einer bestehenden Bedienungskomponente bei Änderung von einem oder mehreren Engineeringschritten, insbesondere bei deren Updates.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Zusammenstellen der Bedienungskomponente automatisch auf der Grundlage einer Festlegung relevanter Größen durch einen Bediener in den Engineeringschritten erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei Daten für die Bedienungskomponente in einem für standard-Internet-Clients lesbaren Format, insbesondere XML oder HTML, erzeugt und abgelegt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei Daten für die Bedienungskomponente auf einer Automatisierungskomponente, außerhalb der Automatisierungskomponente auf einem Bediengerät oder auf einem Datenserver abgelegt werden.
9. Vorrichtung zur Parametrierung, Inbetriebnahme und Programmierung von Steuerungen mit  
  
einer Engineeringeinrichtung zur Bereitstellung von die Parametrierung, Inbetriebnahme und/oder Programmierung betreffenden Engineeringschritten für einen Bediener,  
  
dadurch gekennzeichnet, dass  
  
mit der Engineeringeinrichtung Bedienungskomponenten für Bediengeräte von Automatisierungskomponenten erstellbar sind, indem einer oder mehrere Projektierschritte für eine Bedienungskomponente bei einem oder mehreren der Engineeringschritte für den Bediener angeboten sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Bedienungskomponente eine Human-Maschine-Interface-Oberfläche ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei durch die Engineeringeinrichtung für die Bedienungskomponente den Engineeringschritten zu Grunde liegenden Informatio-

nen oder Service- und/oder Diagnosebilder aus den Engineeringschritten ableitbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Bedienkomponente durch externe Tools und/oder Import von zusätzlichen Informationen, insbesondere Bildern, nachbearbeitbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Engineeringeinrichtung über eine Konsistenzeinrichtung verfügt, mit der eine konsistente Bedienungskomponente basierend auf Änderungen von einem oder mehreren Engineeringschritten, insbesondere bei deren Updates, aus einer bestehenden Bedienungskomponente automatisch herstellbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei in der Engineeringeinrichtung relevante Größen für die Bedienungskomponente durch einen Bediener in den Engineeringschritten zusammenstellbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei Daten für die Bedienungskomponente in einem für standard-Internet-Clients lesbaren Format, insbesondere XML oder HTML, erzeugbar und ablegbar sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15 mit weiterhin einem Datenserver zur Ablage von Daten der Bedienungskomponente, wobei ein Zugriff auf die Daten einem oder mehreren Bediengeräten gestattet ist

## Zusammenfassung

### Vorrichtung und Verfahren zur Erstellung von Bedienungskomponenten

Zur Vereinfachung der HMI-Projektierung von HMI-Oberflächen zum Bedienen und Beobachten von Automatisierungskomponenten mit einem HMI-Gerät werden HMI-Daten unmittelbar aus dem Engineeringprozess abgeleitet. Das Generieren relevanter HMI-Daten wird somit in den Vorgang für Inbetriebnahme, Projektierung und Programmierung einer Automatisierungskomponente integriert, so dass durch einfache Bedienhandlungen oder automatisiert im normalen Engineering HMI-Informationen miterzeugt werden.

ig. 1

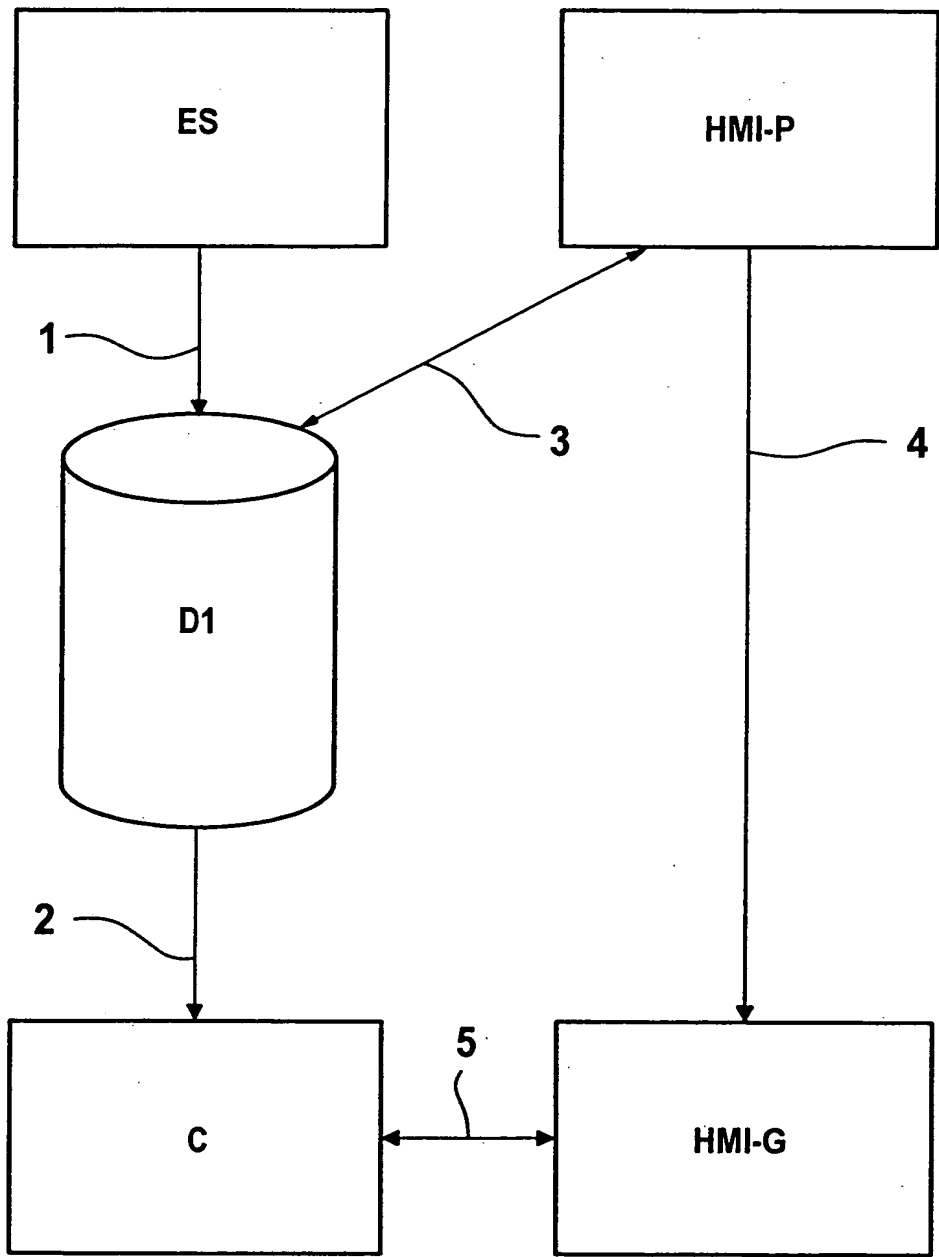


FIG 1

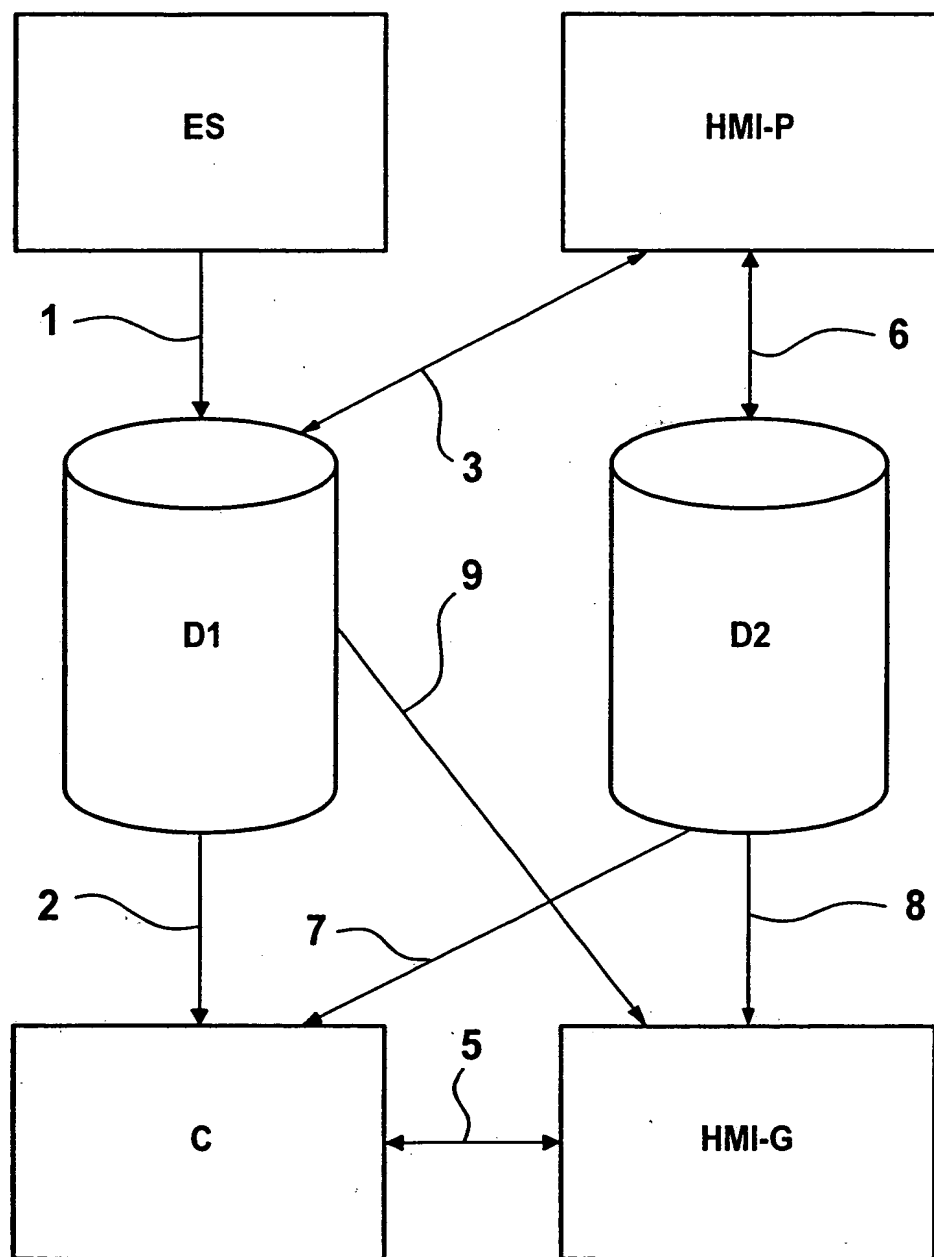


FIG 2